اسم المجموعة :
الشعبة :
التاريخ :

مختبر الفيزياء (الفصل ٣)
سرعة الصوت

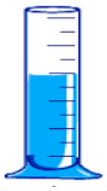
سؤال التجربة:
كيف تستطيع استخدام أنبوب مغلق في حالة الرنين لكي تحدد سرعة الصوت ؟

الاهداف :

١- تجمع البيانات تنظمها للحصول على نقاط رنين في أنبوب مغلق
٢- تقيس طول الانبوب مغلق في حالة رنين
٣- تحلل البيانات لتحدد سرعة الصوت

الادوات :

٣ شوكات رنانة معلومة التردد


مخبار مدرج وماء 1000 ML

مطرقة خاصة للشوكة الرنانة

مقياس درجة حرارة غير زئبقي

مسطرة

أنبوب زجاجي طوله 40CM وقطره 3.5

خطوات التجربة : ارجعي للكتاب المدرسي ص ١٠٢-١٠٣

جداول البيانات :

جدول البيانات ١			
المحاولات	درجة الحرارة $T\ (C^0)$	السرعة المقبولة للصوت $V= 331 + 0.6\ T$ (m/ s)	السرعة التجريبية للصوت $V= \lambda f = 4\ L\ f$ (m/ s)
المحاولة ١	25	331+ (0.6 ✕ 25) = 346	v = 0.64 ✕ 512 = 327.68
المحاولة ٢	25	346	326.4
المحاولة ٣	25	346	340

جدول البيانات ٢				
المحاولات	تردد الشوكة الرنانة f (Hz)	طول الانبوب فوق الماء الرنين الاول L (m)	الطول الموجي المحسوب الرنين الاول $\lambda= 4\ L$ (m)	القطر d (m)
المحاولة ١	512	16 cm = 0.16 m	4✕0.16 = 0.64	2cm = 0.02 m
المحاولة ٢	480	17 cm = 0.17 m	4✕0.17 = 0.68	0.02 m
المحاولة ٣	425	20 cm = 0.2 m	4✕0.2 = 0.8	0.02 m

جدول البيانات ٣				
المحاولات	تردد الشوكة الرنانة f (Hz)	السرعة المقبولة للصوت v (m/ s)	الطول الموجي المحسوب المصحح $\lambda= 4(L + 0.4\ d)$ (m)	السرعة التجريبية للصوت $V= \lambda f$ (m/ s)
المحاولة ١	512	346	4 (0.16 + 0.4 ✕ 0.02) = 0.672	V= 0.672 ✕ 512 = 344
المحاولة ٢	480	346	0.712	341.76
المحاولة ٣	425	346	0.832	353.6

التحليل :

١. احسب السرعة المقبولة للصوت باستخدام العلاقة v = 331(m/s) + 0.6 T حيث vسرعة الصوت عند درجة الحرارة T وt درجة الحرارة بالسليلوس سجل هذه النتيجة على انها السرعة المقبولة للصوت في جدولي البينات ١ و٣ للمحاولات جميعها ؟

من خلال الجدول ١و٣

٢. لان نقطة الرنين الأولى عينت عندما كان جزء الانبوب الذي فوق الماء يساوي الربع الطول الموجي لذا استخدم الطول المقيس للأنبوب في تحديد الطول الموجي المحسوب لكل محاولة سجل الاطوال الموجية في جدول البيانات ٢ ؟

من خلال الجدول ٢

٣. اضرب قيميتي الطول الموجي والتردد في جدول البيانات ٢ لتحديد السرعة التجريبية للصوت وسجل ذلك في جدول البيانات ١ لكل محاولة ؟

من خلال الجدول ١

٤. ما النسبة المئوية للخطأ في التجربة بين سرعة الصوت المقبولة والتجريبية لكل محاولة في جدول البيانات١ ؟؟

تختلف إجابات الطالبات

نسبة الخطأ النسبي $\% = \frac{v_{\text{المقبولة}} - v_{\text{التجريبية}}}{v_{\text{المقبولة}}} \times 100\ \%$

الأخطاء من ١٠ الى ٢٠ % مقبولة

٥. يجب اخذ قطر الانبوب بعين الاعتبار لتحسين دقة الحسابات وتزود العلاقة التالية حسابات الطول الموجي بدقة اكثر λ = 4 (L+ 0.4 d) حيث λ تمثل الطول الموجي و L طول الانبوب فوق الماء و d القطر الداخلي للأنبوب استخدم قيم الطول والقطر الواردة في جدول البيانات ٢ واعد حساب λ وسجل القيمة في جدول البينات ٣ على انها الطول الموجي المصحح ثم احسب سرعة الصوت التجريبية المصححة بضرب تردد الشوكة الرنانة في الطول الموجي المصحح ثم سجل القيمة الجديدة لسرعة الصوت التجريبية المصححة في جدول ٣

من خلال الجدول ٣

٦. حددي نسبة الخطأ في الجدول رقم ٣ لكل محاولة متبعة القانون في فقرة ٤ ؟

الأخطاء اقل من ٥ % مقبولة

الاستنتاج والتطبيق :

١. تحدث نقطة الرنين الأولى عندما يكون طول الانبوب مساويا λ/4 ما الطولان اللذان يحدث عندهما الرنينان اللاحقان؟

الاطوال 3λ/4 و 5λ/4

٢. هل يمكن تعيين موقع اخر لحدوث الرنين اذا كان لديك أنبوب أطول ؟ وضحي اجابتك ؟

نعم بتوفير أنبوب طوله على الأقل 3λ/4 يمكن الحصول على الرنين التالي